II 17
1885
Lane Medical Library

ZUR PHYSIOLOGISCHEN ACETONURIE.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE NEBST BEIGEFÜGTEN THESEN MIT GENEHMIGUNG

DER

MEDICINISCHEN FACULTÆT DER UNIVERSITÆT ZU BRESLAU

BEHUFS

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

FREITAG, DEN 24. JULI 1885 NACHMITTAGS 4 UHR

IN DER AULA LEOPOLDINA

ŒFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

ALFRED EPHRAIM

PRAKT. ARZT.

OPPONENTEN:

DRD. MED. **ERNST EPSTEIN,**

ASSISTENZ-ARZT AN DER KGL. KLINIK FÜR HAUTKRANKHEITEN.

PRAKT. ARZT **PAUL CALLOMON,**

CAND. MED. **GEORG KOBRAK.**

DRUCK VON P. COHN, BRESLAU.

SEINEM VEREHRTEN LEHRER

HERRN

PROFESSOR DR. BIERMER

GEH. MEDICINALRATH, RITTER HOHER ORDEN

IN DANKBARER ERGEBENHEIT

SOWIE

SEINEM THEUREN VATER

GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

VORWORT.

Es sei mir zunächst gestattet, Herrn Geheimrath Professor Dr. Biermer meinen ergebensten Dank für die Liberalität auszusprechen, mit welcher er mir das Laboratorium der hiesigen medicinischen Klinik und alle Utensilien desselben zur Verfügung gestellt hat. Gleichen Dank schulde ich dem Assistenten an diesem Laboratorium, Herrn Dr. Rosenfeld, welcher mir die Anregung zu den folgenden Untersuchungen, deren Anstellung er ursprünglich für sich selbst geplant hatte, gegeben und mir mit freundlicher Anleitung und weitgehender Unterstützung jederzeit bereitwilligst zur Seite gestanden hat.

Nachdem durch die Untersuchungen von v. Jaksch[1]) und Legal[2]) gezeigt worden war, dass das Aceton zu den Bestandtheilen des normalen Harns zu rechnen sei, erschien es geboten den Ausscheidungsbedingungen dieses Körpers und seiner Stellung im Stoffwechsel des gesunden Organismus näher zu treten. Auf Anregung des Herrn Dr. Rosenfeld, Assistenten am chemischen Laboratorium der hiesigen med. Klinik, machte ich mich an einen Theil dieser Aufgabe, indem ich mir als nächstes Ziel setzte eine etwaige Abhängigkeit der Acetonausscheidung von der Qualität der eingeführten Nahrungsmittel zu eruiren. Die bezüglichen Versuche wurden an Menschen und zwar zunächst derart angestellt, dass der Harn der Versuchsperson einen Tag lang bei Beobachtung der gewöhnlichen, gemischten Diät auf Aceton untersucht, dass vom Morgen des nächsten Tages an etwa 3—4 Tage lang eine modificirte Diät innegehalten und dann wieder zur gewöhnlichen Ernährungsweise zurückgekehrt wurde. Während dieser Zeit wurde jede einzelne Harnportion auf Aceton untersucht.

Für die Beweiskraft derartiger Versuche ist es natürlich, in Rücksicht auf die Acetonurie bei Verdauungsstörungen, erforderlich, dass die Versuchsperson von solchen ganz frei ist; ebenso muss Bestehen von Diabetes mit Sicherheit ausgeschlossen

[1]) Ueber Acetonurie. Zeitschrift für physiolog. Chemie. Band VI.
[2]) Ueber eine neue Acetonreaction. Bresl. ärztl. Zeitschr. 1883.

werden können. Es muss ferner postulirt werden, dass während der Dauer eines derartigen Versuches keinerlei Verdauungsstörung eintritt, oder dass, falls dies der Fall ist, der Beweis geführt werden kann, dass letztere nicht Ursache einer Veränderung in der Acetonausscheidung sein kann. Es sei daher gleich vorweg bemerkt, dass alle Personen, an denen Versuche angestellt worden sind, vollständig gesund waren.

Bezüglich des Acetonnachweises sei noch folgendes bemerkt. Es steht zur Erkennung dieses Körpers eine ziemlich grosse Anzahl von Reactionen zur Verfügung, von denen die Lieben'sche mit Jodjodkalium und KHO anzustellende wohl die schärfste ist.[1]) Trotzdem giebt diese Reaction Anlass zu Bedenken von zweierlei Art. Einmal nämlich giebt es ja neben dem Aceton eine ganze Anzahl von anderen Körpern, denen ebenfalls die Lieben'sche Jodoformreaction zukommt; und wenn auch v. Jaksch es höchst wahrscheinlich gemacht hat, dass von allen diesen Körpern bei Untersuchung des menschlichen Harns nur unter gewissen Bedingungen, im Allgemeinen aber nicht die Rede sein könne, so scheinen doch die Einwände, die Le Nobel[2]) gegen diese Behauptung vorgebracht hat, noch nicht mit Sicherheit widerlegt zu sein, so dass es jedenfalls Sache der Vorsicht ist mit der Lieben'schen Reaction allein sich für den Acetonnachweis nicht zu begnügen.

Eine weitere Unbequemlichkeit bringt diese Reaction insofern mit sich, als sie es schon bei mässigen Graden von Acetonurie erschwert quantitative Unterscheidungen in der Stärke der einzelnen Reactionen zu machen. Während nämlich die Jodoformreaction, am normalen Harn angestellt, darin besteht, dass nach Zusatz von J-J-K und KHO zum Destillat nach Verlauf von etwa 3 Minuten eine schwache, oft nur mit Aufmerksamkeit zu erkennende Trübung eintritt,

---

[1]) S namentlich v. Jaksch: Weiteres über Acetonurie. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. VIII.

[2]) Ueber einige neue chemische Eigenschaften des Acetons etc. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XVIII.

die durch Ausfällung von Jodoform hervorgerufen wird, erreicht dieser Vorgang schon bei Anwesenheit von nicht allzugrossen Mengen von Aceton einen, wenigstens für oberflächliche Untersuchung, maximalen Grad. Es entsteht dann nämlich in dem Momente des KHO zusatzes eine dicke, abgesehen von der gelblichen Farbe, milchartige Trübung; und wenn es auch festgestellt ist, dass die Menge des hierbei ausfallenden Jodoforms der Menge des vorhandenen Acetons proportional ist, so lassen sich doch bei diesen hohen Graden der Reaction Unterschiede durch blosse Betrachtung, ohne umständliche Wägung, schwer erkennen.

Es wurde deshalb bei den nachfolgenden Versuchen ausser der erwähnten noch die Legal'sche Reaction, und zwar direkt am Harn wie auch am Destillat angewandt, welche ihrerseits von grosser Sicherheit, jedoch von nur geringer Schärfe ist und nur recht beträchtliche Acetonmengen anzeigt. Dieselbe dient also zweierlei Zwecken: einmal soll sie beweisen, dass eine mit ihr gleichzeitig eintretende oder unter gleichen Bedingungen voraufgegangene Jodoformreaction wirklich durch Aceton hervorgerufen worden ist; ferner soll sie es erleichtern für die höheren Grade der Acetonurie quantitative Unterschiede zu treffen.

In der ersten Versuchsreihe wurde neben diesen beiden Reactionen noch die Gunningsche, mit Jodtinctur und NH_3 anzustellende, angewandt; da sie indess als für unsern Zweck völlig überflüssig erkannt wurde, blieb sie in der Folge weg.

Es wurde ferner an allen Urinen die Reaction mit $Fe_2 Cl_6$ angestellt. Dies geschah, um eine Controlle darüber zu haben, ob im Destillat nachweisbares Aceton schon als solches im Harn praeformirt oder ob es erst durch die Destillation aus Acetessigsäure entstanden sei.

Es folgen nun einige Versuchsreihen, die in gleicher Weise derart angestellt wurden, dass nach einem Vortage, an welchem gemischte Nahrung genossen worden war, einige Tage hindurch absolute Eiweissdiät innegehalten wurde d. h.

eine Diät, die im Wesentlichen aus Fleisch und Eiern besteht, bei der aber indifferente Nahrungs- nnd Genussmittel, wie Fleischbrühe, Thee, Gewürze etc. zugelassen sind.

Versuchsreihe 1., am Verfasser angestellt.

Vortag bei gemischter Diät.

1. den 7./4. Morgens $8^1/_2$ Uhr: Kaffee. Milch. Zucker. Weissbrod. Urin: $10^1/_2$ Uhr.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0

Legal: 0

60 ccm des Harns werden mit 3 Tropfen HCl angesäuert und destillirt.

Am Destillat: Legal: 0

Lieben: nach einigen Minuten schwache Trübung und schwacher Jodoformgeruch.

Gunning: ebenso.

2. den 7./4. Mittags $1^1/_2$ Uhr: Obstsuppe, Roastbeef. Mehlspeise, Kartoffeln, Brod, Kaffee.

Urin: $3^3/_4$ Uhr.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0

Legal: 0

60 ccm des Harns mit 3 Tropfen HCl angesäuert und destillirt.

Am Destillat: Legal: 0

Lieben: } wie oben.
Gunning: }

3. den 7./4. Abends 8 Uhr: Butterbrod, Hering. $^1/_2$ Liter Bier, Apfelsine.

$10^1/_2$ Uhr: Urin 110 ccm. Sp. Gew. 1018.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0

Legal: 0

Am Destillat des wie oben angesäuerten Harns:

Legal: 0

Lieben: } wie oben.
Gunning: }

4. den 8./4. Morgens 5 Uhr: Urin. 250 ccm. Sp. G. 1015.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

Von jetzt ab wird absolute Eiweissdiät beobachtet.

5. den 8./4. Morgens $8^1/_2$ Uhr: eine Tasse schwarzen Kaffee, 1 Ei, 1 Beefsteak.
Urin: 10 Uhr 140 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

6. den 8./4. Urin: 12 Uhr. 160 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: Spuren.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

7. den 8./4. Mittags $1^1/_2$ Uhr: Bouillon mit Ei, Beefsteak.
Urin: $4^1/_2$ Uhr. 180 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

8. den 8./4. Abends $7^1/_2$ Uhr: Beefsteak, Roastbeef.
Urin: 10 Uhr. 334 ccm. Sp. G. 1026.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: es tritt sofort ein starker Niederschlag und starker Jodoformgeruch auf.
Gunning: geringer Niederschlag, schwacher Jodoformgeruch.

9. den 9./4. Morgens 6 Uhr: Urin 340 ccm. Sp. G. 1025.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0.
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: wiederum sofortige dicke Ausfällung und starker Jodoformgeruch.
Gunning: geringer Niederschlag und schwacher Jodoformgeruch.

Zweiter Eiweisstag.

10. den 9./4. Morgens 8 Uhr: Kaffee, Schnitzel.
Urin: 10 Uhr. 180 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: wie oben.
Gunning: wie oben.
11. den 9./4. Mittag 1 Uhr: Bouillon mit Ei, Rindsbraten, Kaffee.
Urin: $3^1/_4$ Uhr. 240 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
12. den 9./4. Nachmittag 6 Uhr: Urin 200 ccm. Sp. G. 1025.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
13. den 9./4. Abends 8 Uhr: Rindsbraten, Wurst.
11 Uhr: Urin. 380 ccm. Sp. G. 1026.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: 0
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

14. den 10./4. Morgens 7 Uhr: Urin 460 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

Dritter Eiweisstag.

15. den 10./4. Morgens $8^1/_2$ Uhr: Kaffee, Beefsteak.
Urin: 11 Uhr. 158 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

16. den 10./4. Mittag 12 Uhr: Beefsteak.
Urin: 3 Uhr. 350 ccm. Sp. G. 1025.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: ziemlich stark.
Während vorher der Harn zur Destillation immer angesäuert worden war, unterblieb dies von nun an.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

17. den 10./4. Mittag $3^1/_2$ Uhr: Bouillon mit Ei, Rindsbraten,
Urin: 6 Uhr. 205 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$
Legal: Spuren.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

18. den 10./4. Abends $8^1/_2$ Uhr: Wurst, Fisch.
Urin: 11 Uhr. 370 ccm. Sp. G. 1026.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
19. den 11./4. Morgens 8 Uhr: Urin 480 ccm. Sp. G. 1026.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: Spuren.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

Vierter Eiweisstag.

20. 11./4. Morgens $8^1/_2$ Uhr: Kaffee, 3 Eier.
Urin: 12 Uhr. 270 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
21. den 11./4. Mittags $1^1/_2$ Uhr: Bouillon mit Ei, Rindsbraten.
Urin: 4 Uhr. 210 ccm. Sp. G. 1023.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
22. den 11./4. Abends $7^1/_2$ Uhr: Urin 246 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

23. den 11./4. Abends 8 Uhr: Fisch, Eier.
Urin: 11 Uhr. 170 ccm. Sp. G. 1029.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0.
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
24. den 12./4. Morgens 7 Uhr: Urin: 320 ccm. Sp. G. 1027.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }
25. 12./4. Morgens 8 Uhr: Kaffee. Beefsteak.
Urin: 12 Uhr. 210 ccm. Sp. G. 1024.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: } wie oben.
Gunning: }

Ueberblickt man die Ergebnisse der einzelnen Harnuntersuchungen, so fällt es auf, eine wie prägnante Modification die Liebensche Reaction bald nach Beginn der absoluten Eiweissdiät annimmt und während der ganzen Dauer derselben beibehält. Es findet constant dieselbe sofortige Ausfällung von Jodoform in dicker Masse, die schon oben erwähnte, anscheinend maximale Ausgeprägtheit der Reaction, statt. Die Legalsche Reaction zeigt diese Constanz zwar nicht; doch ist ihre Abhängigkeit von der Eiweissdiät ebensowenig verkennbar wie die der Liebenschen. Sie giebt vom Abend des ersten Tages der Eiweissdiät ab während der ganzen weiteren Dauer derselben ein fast stets positives Resultat, während dies am Vortage, wie auch sonst am normalen Harn, nicht der Fall ist.[1])

[1]) Im weiteren Verlaufe der Untersuchung gewannen wir die Uebergung, dass die Unregelmässigkeiten in dem Ausfall der Legalschen

Nachdem die höchsten Grade der Legal'schen Reaction erreicht worden waren, wurde zur gemischten Diät zurückgekehrt.

26. den 12./4. Mittags 1 Uhr: $^1/_2$ Fl. Ungarwein, Semmel, Butter, Käse, Wurst.

Urin: 3 Uhr. 270 ccm. Sp. G. 1023.

Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: stark.

Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: } wie vorher.
Gunning: }

27. den 12./4. Nachmittags 4 Uhr: Suppe, Rindsbraten, Brod, Mehlspeise, Apfelsine.

Urin: 7 Uhr. 130 ccm. Spec. Gew. 1026.

Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: 0
Lieben: die vorher sofort beim Zusatz von KHO eingetretene starke Trübung tritt nicht ein. Nach 2 Minuten tritt eine leichte Trübung ein.
Gunning: Minimale Trübung.

28. 12./4. Abends 8 Uhr: Brod, Rindsbraten, $^1/_2$ Liter Bier.

Urin: 11 Uhr. 210 ccm. Sp. G. 1022.

Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0

Am Destillat: Lieben: } wie bei 27.
Gunning: }

Die Untersuchung der einzelnen Harnportionen wurde noch durch zwei Tage hindurch bei gemischter Diät fortgesetzt; da sie aber stets dieselben Resultate, wie die letztangeführten (27 und 28,) gaben, unterlasse ich es diese einzeln anzuführen.

Reaction durch zu starke Ansäuerung des Harns hervorgerufen worden sei, da in den späteren ähnlichen Reihen diese Reaction eine in ganz typischer Weise immer mehr ansteigende Stärke zeigte.

Es ist bemerkenswerth, mit welcher Schnelligkeit die Acetonreactionen verschwinden, nachdem die ersten Kohlehydrate eingeführt worden sind. Schon nach 6 Stunden verschwindet die Legal'sche ganz, die Lieben'sche sinkt bis zur normalen Stärke.

Obwohl durch vorstehende Versuchsreihe die Acetonurie bei absoluter Eiweissdiät nachgewiesen schien, wurde doch derselbe Versuch an einigen anderen Personen wiederholt.

Versuchsreihe II. angestellt an Herrn cand. med. K.

1. den 11./5. Morgens 7 Uhr: Kaffee mit Weissbrod.
Urin: 9 Uhr. 130 ccm. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: Nach wenigen Minuten tritt eine leichte Trübung ein.

2. den 11./5. Urin: $10^3/_4$ Uhr. 120 ccm. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: Keine Trübung, kein Jodoformgeruch.

3. den 11./5. Mittags 2 Uhr: Brühe mit Spargel, Linsen, Rindfleisch, Semmel, 1 Tasse Kaffee mit Milch und Zucker.
Urin: $4^1/_4$ Uhr. 320 ccm. Sp. Gew. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: Kein Niederschlag, kein Jodoformgeruch.

4. den 11./5. Abends 8 Uhr: Kalbsbraten, Brod, Butter, Käse, Bier.
Urin: $11^1/_4$ Uhr: 180 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: 0
Lieben: Nach etwa 3 Minuten geringe Trübung.

5. den 12./5. Urin: Morgens 5 Uhr: 300 ccm. Sp. G. 1014.
Am undest. Harn: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie 4.

Erster Eiweisstag.

6. den 12./5. Morgens 7 Uhr: Kaffee, 1 Ei.
Urin: $8^1/_4$ Uhr: 320 ccm. Sp. G. 1015.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: keine Trübung, kein Jodoformgeruch.

7. den 12./5. Vormittags $10^1/_2$ Uhr: 3 Eier.
Urin: 12 Uhr. Sp. Gew. 1014.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: keine Trübung, kein Jodoformgeruch.

8. den 12./5. Mittags 2 Uhr: Bouillon, 3 Eier, Rindsbraten, Kaffee.
Urin: 3 Uhr. 320 ccm. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: Sofortige Ausfällung von Jodoform in dicker Trübung, starker Jodoformgeruch.

9. den 12./5. Abends 7 Uhr: Wurst, Rindsbraten.
Urin: $11^3/_4$ Uhr. 400 ccm. Sp. G. 1018.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: ?
Lieben: Sofortige starke Trübung.

Zweiter Eiweisstag.

10. den 13./5. Morgens $6^3/_4$ Uhr: Kaffee, 2 Eier.
Urin: $8^3/_4$ Uhr. 300 ccm. Sp. Gew. 1018.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: ?
Lieben: wie vorher.
11. den 13./5. Morgens $8^3/_4$ Uhr: 3 Eier.
Urin: 9 Uhr. 320 ccm. Sp. Gew. 1016.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: wie vorher.
12. den 13./5. Urin: 11 Uhr Vorm. 180 ccm. Sp. G. 1017.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
13. 13./5. Mittags 2 Uhr: Bouillon, 2 Eier, Rindsbraten.
Urin: 4 Uhr. 200 ccm. Sp. Gew. 1019.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.
14. den 13./5. Abends 8 Uhr: 5 Rühreier, Schinken, Wurst, $^1/_2$ Fl. Moselwein.
Urin: $10^1/_2$ Uhr. 300 ccm, Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: ?
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

15. den 14./5. Morgens 6 Uhr. Urin: 300 ccm. Spec. G. 1017.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: ?
Am Destillat: Legal: ?
Lieben: wie oben.

Dritter Eiweisstag.

16. den 14./5. Morgens 6 Uhr: Kaffee, 2 Eier.
Urin: $8^3/_4$ Uhr. Sp. Gew. 1017.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: Spuren.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: wie oben.
17. den 14./5. Vormittags 10 Uhr: 3 Eier.
Urin: $11^1/_4$ Uhr. 240 ccm. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: Spuren.
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.
18. den 14./5. Mittags 2 Uhr: Brühe, 3 Eier, Roastbeef, $^1/_2$ Fl. Moselwein.
Urin: $3^3/_4$ Uhr: 400 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: wie oben.
19. den 14./5, Abends 8 Uhr: Beefsteak, 1 Ei.
Urin: $11^1/_2$ Uhr. 220 ccm. Sp. G. 1019.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: wie oben.
20. den 15./5. Morgens 4 Uhr: Urin. 200 ccm. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: ziemlich stark.

Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: wie vorher.

Gemischte Diät.

21. den 15./5. Morgens 9 Uhr: Bouillon mit Ei, sehr viel Gebäck.

Urin: 10 Uhr. 200 ccm. Sp. G. 1017.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: wie vorher.

22. den 15./5. Mittags 2 Uhr: Urin. 150 ccm. Sp. G. 1019.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: ?
Lieben: nach etwa zwei Minuten tritt eine mässig starke Trübung ein, die aber bedeutend schwächer ist, als die vorhergehenden.

23. den 15./5. Mittag 2 Uhr: Suppe, Fleisch, Kartoffeln, Brod, Kaffee mit Semmel.

Urin: 5 Uhr. 200 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach 3—4 Minuten ganz schwache Trübung.

24. den 15./5. Abends 8 Uhr: Fleisch, Kartoffeln, Compot, Semmel.

Urin: $10^1/_2$ Uhr. 400 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie 23.

25. den 15./5. Morgens 6 Uhr: Kaffee, Weissbrod.

Urin: 9 Uhr. 250 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach etwa 4 Minuten minimale Trübung.

Diese Reihe zeigt deutlich einen in stetiger Progression ansteigenden Acetongehalt des Urins bei blosser Eiweissdiät. Die Liebensche Reaction ist schon am Nachmittag des ersten Tages in voller Stärke vorhanden, während die Legal sche erst am Morgen des dritten Tages mit deutlichen Spuren und von da an in stetig bis zu ihren höchsten Graden steigender Progression auftritt. Characteristisch ist auch hier wieder das rapide Verschwinden des Acetons nach Einnahme von pflanzlicher Kost.

Indess lassen sich gegen die Beweiskraft obiger Reihe einige Einwände geltend machen. Erstens nämlich kann man Anstoss nehmen an dem (infolge eines Missverständnisses) zweimal (14 und 18) stattgehabten Genuss von Wein, da ja Gerhardt und Seifert Ausscheidung der dem Aceton so nahe verwandten Acetessigsäure nach Alkoholgenuss beobachtet zu haben angeben. Ein solcher Einwand erscheint jedoch — abgesehen von der geringen Menge des eingeführten Alkohols — hinfällig, da ja schon vorher deutliche starke Acetonreactionen vorhanden waren, und da, wie aus den anderen Reihen ersichtlich auch die höheren Grade der Legal schen Reaction, wie sie sich hier zufällig nach dem zweiten Weingenuss einstellten, auch bei absoluter, alkoholfreier Eiweissdiät eintreffen.

Ein Bedenken anderer Art könnte aus der bisher noch nicht erwähnten Thatsache hergeleitet werden, dass Herr K. während der Eiweissdiät in seinem Befinden nicht ungestört war. Er empfand am Nachmittag des zweiten Eiweisstages ein unbestimmtes Gefühl von Mattigkeit und Abgeschlagenheit in den Beinen, die sich am nächsten Tage steigerte. Am Nachmittag dieses Tages stellte sich Uebelkeit und Diarrhoe ein. Diese Thatsache könnte allerdings in die Genese der stattgehabten Acetonurie Unklarheit bringen, wenn dieselbe nicht trotz der fortbestehenden Störungen des Wohlbefindens

plötzlich aufgehört hätte, nachdem die ersten Kohlehydrate aufgenommen worden waren. Dass eine Verdauungsstörung so plötzlich verschwinden sollte, ist, namentlich mit Rücksicht auf die Coïncidenz mit der ersten Kohlehydrateinfuhr, mindestens im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Eine dritte Reihe wurde an Herrn cand. med. F. angestellt.

Versuchsreihe III.

1. den 18./5. Morgens $7^3/_4$ Uhr: Kaffee, Milch, Zucker, Buttersemmel. 9 Uhr: Semmel, Butter, Käse.
Urin: $10^1/_2$ Uhr. 135 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach einigen Minuten minimale Trübung, schwacher Jodoformgeruch.
2. den 18./5. Urin: 12 Uhr. 100 ccm. Sp. G. 1017.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
3. den 18./5. Mittags 2 Uhr: Kartoffelsuppe, Rindsbraten, Kopfsalat, Klösse. $3^1/_2$ Uhr: Kaffee, Milch, Zucker, Semmel.
Urin: $4^1/_4$ Uhr. 200 ccm. Sp. G. 1025.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
4. den 18./5. Abends 8 Uhr: 3 Eier, Brot, Butter, Käse.
Urin: $8^1/_2$ Uhr. 300 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: kein Niederschlag, keine Trübung.

5. den 19./5. Morgens $6^3/_4$ Uhr: Urin. 500 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

Erster Eiweisstag.

6. den 19./5. Morgens 7 Uhr: Kaffee, 2 Eier.
Urin: $8^1/_2$ Uhr. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
7. den 19./5. Vormittags 10 Uhr: 2 Eier, 125 gr. Schinken.
Urin: 12 Uhr. 180 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach einigen Minuten schwache Trübung.
8. den 19./5. Mittags $1^1/_2$ Uhr: Fleischbrühe, Rindsbraten.
Urin: $2^1/_4$ Uhr. 170 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie 7.
9. den 19./5. Nachmittags $3^1/_4$ Uhr: Kaffee.
Urin: 4 Uhr. 270 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach 2 Minuten schwache Trübung.
10. den 19./5. Abends $7^1/_4$ Uhr: Urin. 300 ccm. Sp. G. 1015.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

11. den 19./5. Abends $7^3/_4$ Uhr: Rindsbraten, 3 Eier.
Urin: $10^1/_2$ Uhr. 360 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: schon nach einer Minute tritt eine Trübung auf, die viel stärker ist, als die bisherigen.

12. den 20./6. Morgens 7 Uhr: Urin. 500 ccm. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach einer halben Minute ebenso starke Trübung wie bei 11.

Zweiter Eiweisstag.

13. den 20./5. Morgens 7 Uhr: Kaffee, 2 Eier.
Urin: $8^1/_4$ Uhr. Sp. G. 1016.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach 25 Sekunden starke Trübung.

14. den 20./5. Vormittags 9 Uhr: 2 Sooleier, Schinken.
Urin: $10^1/_4$ Uhr.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach 20 Sekunden starke Trübung.

15. den 30./5. Mittags 12 Uhr: Urin. 170 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: ?
Lieben: sofortige starke Trübung, starker Jodoformgeruch.

16. den 20./5. Mittags $1^1/_2$ Uhr: Fleischbrühe, 2 Eier, Schnitzel.
Urin: $4^3/_4$ Uhr. 425 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach 5 Sekunden starke Trübung.

17. den 20./5. Abends $8^1/_4$ Uhr: Rühreier, Schnitzel.
Urin: $10^3/_4$ Uhr. 350 ccm. Sp. G. 1023.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: sofort Entstehen einer maximal starken Trübung.

18. den 21./5. Morgens $7^3/_4$ Uhr: Urin. 450 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: sofortige maximale Trübung.

Dritter Eiweisstag.

19. den 21./5. Morgens 9 Uhr: 2 Eier, 125 gr. Schinken.
Urin: 12 Uhr. 300 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: wie oben.

20. den 21./5. Mittags 2 Uhr: Roastbeef.
Urin: 3 Uhr. 180 ccm. Sp. G. 1026.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: wie vorher.

21. den 21./5. Nachmittags 4 Uhr: Kaffee.
Urin: $4^1/_2$ Uhr. 220 ccm. Sp. G. 1019.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: wie vorher.

22. den 21./5. Abends 7 Uhr: Urin 160 ccm. Sp. G. 1022
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: wie vorher.

Gemischte Diät.

23. den 21./5. Abends 8 Uhr: viel Brod, Butter, Käse, Rühreier, Schinken. $9^1/_2$ Uhr: Obst.
Urin: $10^1/_2$ Uhr. 200 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: sofortiger Niederschlag, der aber schwächer ist, als der vorhergehende.

24. den 22./5. Morgens $6^3/_4$ Uhr: Kaffee, Milch, Zucker, Buttersemmel. Urin: 7 Uhr. 450 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: ?
Lieben: wie 23.

25. den 22./5. Vormittags 10 Uhr: Semmel, Butter, Käse.
Urin: 12 Uhr. 200 ccm. Sp. G. 1024.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach etwa 5 Minuten minimale Trübung.

26. den 22./5. Mittags $1^1/_2$ Uhr: Suppe, Kalbsleber, Salat, Kartoffeln. Nachmittags 4 Uhr: Kaffee, Kuchen. Urin: 5 Uhr. 300 ccm.

Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie 25.

Diese Reihe zeigt das allmählige Ansteigen der Acetonausscheidung in ebensolcher Constanz wie die vorige; sie ist ganz rein und einwandsfrei, da Herr F. die absolute Eiweissdiät strictest innegehalten hat und während der Dauer derselben in seinem Befinden völlig ungestört war.

Da in der ersterwähnten, an dem Verfasser angestellten Versuchsreihe, die Legalsche Reaction ungleichmässig ausgefallen war, so wurde an demselben eine nochmalige Eiweissversuchsreihe angestellt. Zugleich wurde die Menge des eingeführten Eiweiss bestimmt.

Versuchsreihe IV.

1. den 27./5. Morgens 8 Uhr: Kaffee, Milch, Zucker, Gebäck. Urin: $9^3/_4$ Uhr. 120 ccm. Sp. G. 1020.

Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach einigen Minuten geringe Trübung.

2. den 27./5. Mittags 12 Uhr: Urin. 120 ccm. Sp. G. 1016.

Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

2. den 27./5. Mittags $1^3/_4$ Uhr: Brühe, Reis, Rindsbraten, Brod.
Urin: $4^3/_4$ Uhr. Sp. G. 1013.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

4. den 27./5. Abends $7^1/_2$ Uhr: Wurst, Bratkartoffeln, Brod, gedämpftes Obst, $^1/_2$ Liter Bier.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

5. den 28./5. Morgens $6^1/_2$ Uhr: Urin. 400 ccm. Sp. G. 1013.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

Erster Eiweisstag.

6. den 28./5. Morgens $7^1/_2$ Uhr: 160 ccm. Kaffee, 3 Eier, 125 ccm. Wurst.

Urin: $8^3/_4$ Uhr. 270 ccm. Sp. G. 1018.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

7. den 28./5. Mittags 12 Uhr: Urin. 300 ccm. Spec. G. 1019.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

8. den 28./5. Mittags $1^1/_4$ Uhr: 250 gr. Roastbeef.

Urin: $4^3/_4$ Uhr. 400 ccm. Sp. G. 1022.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

9. den 28./5. Abends 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak.
Urin: Abends $10^1/_4$ Uhr. 350 ccm. Sp. G. 1023.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: sofortiger dicker, milchiger Niederschlag.

10. den 29./5. Morgens 7 Uhr: Urin. 350 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: nach 2—3 Sekunden starke Trübung.

Zweiter Eiweisstag.

11. den 29./5. Morgens 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak. 1 Ei. 160 ccm. Kaffee.
Urin: $9^3/_4$ Uhr. 240 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: sofortige starke Trübung.

12. den 29./5. Vormittags 11 Uhr: Urin 130 ccm. Spec. G. 1022.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: sofortige starke Trübung.

13. den 29./5. Mittags 1 Uhr: 160 ccm. Bouillon mit Ei. 250 gr. Rindsbraten.
Urin: $4^3/_4$ Uhr. 300 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: schwach.
Lieben: wie vorher.

14. den 29./5. Abends 8 Uhr: 250 gr. Fisch, 3 Eier.
Urin: $10^1/_2$ Uhr. 340 ccm. Sp. Gew. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: wie oben.
15. den 30. 5. Morgens $6^1/_2$ Uhr: Urin. 320 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: stark.
Am Destillat: Legal: sehr stark.
Lieben: maximaler Grad der Reaction.

Dritter Eiweisstag.

16. den 30./5. 85. Morgens 8 Uhr: 160 ccm. Kaffee, 3 Eier.
Urin: $9^1/_2$ Uhr. 210 ccm. Sp. G. 1019.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: sehr stark.
Am Destillat: Legal: sehr stark.
Lieben: wie vorher.
17. den 30./5. Vormittags $11^1/_4$ Uhr: Urin. 120 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: sehr stark.
Am Destillat: Legal: sehr stark.
Lieben: wie vorher.

Gemischte Diät.

18. den 30./5. Mittags 1 Uhr: 250 gr. Rindsbraten, 160 ccm. Bouillon mit Ei, 250 gr. Spinat, 120 gr. Roggenbrod.
Urin: $4^3/_4$ Uhr. 370 ccm. Sp. G. 1026.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: sehr stark.
Lieben: wie vorher.
19. den 30./5. Nachmittags 5 Uhr: 160 ccm. Kaffee, 40 gr. Semmel. Abends 8 Uhr: 250 gr. Fisch, 100 gr. Roggenbrod.
Urin: Abends $10^1/_2$ Uhr. 230 ccm. Sp. G. 1027.

Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach einigen Minuten minimale Trübung.

20. den 31./5. Morgens 7 Uhr: Urin. 310 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie 19.

Diese Reihe bestätigt die Ergebnisse der vorher angeführten auf das prompteste; es sei darauf hingewiesen, dass bei keiner Versuchsreihe auch in den sehr stark acetonhaltigen Urinen je Acetessigsäure ausgeschieden wurde.

Nachdem so an allen zu Versuchen verwendeten gesunden Personen dasselbe Resultat erzielt worden ist, so ist es wohl erlaubt, den Satz aufzustellen:

Es tritt beim gesunden Menschen bei Beobachtung von absoluter Eiweissdiät eine verstärkte Acetonurie ein.

Angesichts dieser eben hervorgehobenen und durch die oben angeführten Versuche begründeten Thatsache gewinnen die Fragen nach dem Wie und Wo der Acetonbildung, die schon gelegentlich der pathologischen Acetonurie Gegenstand mannigfacher Untersuchung gewesen sind, ohne dass sich hierbei ein sicheres Resultat ergeben hätte, neue Bedeutung. Die Möglichkeit beim gesunden Menschen auf irgend eine Weise Acetonurie hervorzurufen, erleichtert gewiss die Untersuchungen über die Bildung des fraglichen Körpers, da ja hier alle abnormen Factoren seitens des Organismus ausser Frage kommen. Legt man sich also die Frage vor, welche Brücke bei den oben angeführten Versuchen von dem eingeführten Eiweiss zu dem ausgeschiedenen Aceton geführt hat, so wird man allerdings

ohne weiteres eine präcise Antwort nicht geben können. Die Entziehung der Kohlehydrate ist für die Verdauungsvorgänge des menschlichen Organismus gewiss von einer so eingreifenden Bedeutung, dass sich alle Zersetzungen und Umsetzungen, welche dadurch entstehen, nicht ohne mannigfache Versuche werden überblicken lassen. Wenn also im Folgenden auf eine präcise und sichere Antwort auf die Frage nach der Bildung des Acetons auch verzichtet werden muss, so giebt es doch besonders ein Moment, das sich von vornherein als bequemer Verbindungsweg zwischen absoluter Eiweissdiät und Acetonurie präsentirt; und dieses soll zunächst auf seinen Werth geprüft werden.

Es ist dies die Annahme einer Säurewirkung bei den obigen Versuchen. Die in jüngster Zeit mehrfach (Stadelmann[1]), Minkowski[2]), Külz[3]) gemachte Supposition einer Säureintoxication beim Diabetes und namentlich beim Coma diabeticum, das ja so sehr häufig mit Acetonurie verbunden ist, legen diese Vermuthung sehr nahe.

Die Wirkung der Säure auf den Organismus wurde zuerst durch Salkowski studirt, dessen Untersuchungen von Walter[4]) bestätigt und ergänzt wurden. Es ergab sich dabei die Thatsache, dass Herbivoren und Carnivoren in ganz verschiedener Weise auf die Einführung von Säure reagiren. Während bei ersteren die Blutalkalescenz stark abnimmt, wobei hochgradige, schliesslich tödtliche Störungen der Lebensfunctionen eintreten, deren Abhängigkeit von der Säureeinfuhr ganz evident dadurch wird, dass sie nach Einverleibung von Alkalien rapide verschwinden, erträgt der Organismus

[1]) Ueber die Ursachen der pathologischen Ammoniakausscheidung beim Diabetes mellitus etc. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XVII.

[2]) Ueber das Vorkommen von Oxybuttersäure im diabetischen Harn Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XVIII.

[3]) Oxybuttersäure im diabetischen Harn. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XVIII.

[4]) Ueber die Wirkung der Säuren auf den thierischen Organismus. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. VII.

der Carnivoren — auch der des Menschen — auch eine Einfuhr von grossen Säuremengen ohne erhebliche Störungen. Die Blutalkalescenz nimmt gar nicht oder nur minimal ab; dies wird dadurch erreicht, dass zur Bindung der eingeführten Säure Ammoniak vorgeschoben und so eine Alkaliverarmung des Organismus verhindert wird. Es ist also die NH_3ausscheidung das beste Mass für eine stattgehabte Säurewirkung. — Nachdem diese Thatsache ermittelt worden war, wurden diese Untersuchungen auf pathologische Zustände ausgedehnt; hierbei kommt besonders das Fieber und der Diabetes in Betracht (Hallervorden[1]), Minkowski[2]). Während bei ersterem die Säurewirkung — neben der von Salkowski[3]) entdeckten Retention der Alkalien im Fieber — darauf zurückzuführen ist, dass der Körper von seinem eigenen Eiweiss d. h. saurer Nahrung lebt, ist als Ursache für die vermehrte NH_3ausscheidung des Diabetikers von Stadelmann die Crotonsäure, von Külz und Minkowski die Oxybuttersäure angegeben worden.

Dass nun auch das Fleisch als Nahrung Säurewirkung ausübt, ist durch Coranda[4]) festgestellt worden: Die NH_3ausscheidung ist nach Einführung von grossen Fleischmengen erheblich vermehrt. Beschränkt wird diese Wirkung der Fleischnahrung durch gleichzeitige Einfuhr von vegetabilischer Nahrung. Dies Verhalten erklärt Coranda auf folgende Weise: die Pflanzensäuren, an welche die Alkalien in den vegetabilischen Nahrungsmitteln gebunden sind, zerfallen im Organismus und üben keine Säurewirkung aus; daher wirkt vegetabilische Nahrung wie ein Alkali und compensirt einen Theil der

---

[1]) Ueber Ausscheidung von Ammoniak in patholog. Zuständen Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XII.

[2]) Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber. Dass. Arch. Bd. XIX.

[3]) Untersuchungen über die Ausscheidung der Alkalisalze. Virch. Arch. Bd. 53.

[4]) Ueber das Verhalten des Ammoniaks im menschlichen Organismus. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XII.

Säurewirkung des Fleisches. — Wie diese letztere im übrigen zu Stande kommt, ist durch Auerbach[1]) festgestellt worden; derselbe führt sie hauptsächlich auf die sauren Phosphate zurück, welche dadurch entstehen, dass ein Theil des Alkalis der im Fleisch eingeführten Neutralsalze zur Neutralisirung des im Eiweiss enthaltenen und im Organismus in Schwefelsäure verwandelten Schwefels verbraucht wird.

Diese Thatsachen machen nun in Wirklichkeit eine Abhängigkeit der Acetonurie von einer Säurewirkung wahrscheinlich. Das Fieber und die Jnanition, bei denen die aus dem Schwefel des verbrauchten eigenen Organeiweiss entstandene Schwefelsäure, der Diabetes mellitus und das Coma diabeticum, bei denen die Crotonsäure resp. die Oxybuttersäure in Frage kommt, ferner die absolute Eiweissdiät des Gesunden — das alles sind Zustände, bei denen Säurewirkung und Acetonurie gleichzeitig vorhanden sind. Auch das Verschwinden der letzteren nach der Einführung von vegetabilischer Nahrung in den obigen Versuchen fällt mit Rücksicht auf die nach Coranda alkalische Wirkung letzterer ins Gewicht. Es fragt sich jedoch, ob beide Momente, Säurewirkung und Acetonurie, in einem ursächlichen Zusammenhange stehen, oder ob es sich in den erwähnten Zuständen nur um ein zufälliges Zusammentreffen handelt. Der Entscheid in dieser Frage kann nur durch das Experiment gegeben werden. Ein solches nun wurde am Verfasser in Form einer weiteren Versuchsreihe und zwar in folgender Art angestellt:

Versuchsreihe V.

Ich genoss fünf Tage hindurch täglich dieselbe Nahrung, die so zusammengesetzt war, dass das eingeführte Eiweiss an Menge bedeutend hinter den Kohlehydraten zurücktrat. Die Nahrung war folgende:

Morgens $7^1/_2$ Uhr: 160 ccm. Kaffee, 25 ccm. Milch, 10 gr. Zucker, 80 gr. Semmel.

Vormittags $10^1/_2$ Uhr: 160 ccm. Bouillon mit 1 Gelbei.

[1]) Ueber die Säurewirkung der Fleischnahrung. Virch Arch. Bd. 98.

Mittags 1 Uhr: 250 gr. Rindfleisch, 120 gr. Roggenbrod, 125 gr. gedämpftes Obst.

Abends 8 Uhr: 3 Eier, 100 gr. Roggenbrod, 40 gr. Butter, $^1/_2$ Liter Bier.

Vom zweiten Tage an wurden täglich 3 gr. HCl genommen.

Der Harn wurde in seinen einzelnen Portionen auf Aceton untersucht; ausserdem wurde die Höhe der NH_3ausscheidung für jeden einzelnen Tag bestimmt.

Das Resultat dieser Reihe war bezüglich des Acetons ein durchaus negatives. Legalsche Reaction war niemals vorhanden, die Liebensche niemals stärker als die des normalen Harns. Ich unterlasse es die Ergebnisse einzeln anzuführen, weil sie alle ein absolut gleiches negatives Resultat ergeben, während, wie nochmals erwähnt sei, bei den obigen Eiweissreihen eine sehr starke Acetonreaction meist am ersten, spätestens aber am zweiten Tage eingetreten ist.

Zur NH_3bestimmung wurde von jeder Harnportion die Hälfte abgemessen, 20 ccm. zur Ammoniakbestimmung nach der Schlösingschen Methode verwandt, wobei der Harn vier Tage lang unter Schwefelsäure stehen gelassen wurde. Es wurden ausgeschieden:

am Vortage: 0,86243 gr.,
am 1. Säuretage: 0,90265 gr.,
am 2. Säuretage: 1,02299 gr.,
am 3. Säuretage: 1,43231 gr.,
am 4. Säuretage: 1,29946 gr.,

Es hat also trotz einer sehr beträchtlichen Säurewirkung Acetonurie nicht stattgefunden.

Diese Säurereihe steht indess nicht ganz einwandsfrei da; und zwar können die gegen dieselbe zu erhebenden Bedenken von zweierlei Art sein. Es kann nämlich:

1. eingewendet werden, dass die Menge der eingeführten Säure zu gering gewesen ist, um Acetonurie hervorzurufen.

2. kann behauptet werden, dass die Säure zwar Aceton-

bildung im Organismus bewirkt, dass aber das gebildete Aceton wieder, vielleicht durch Vermittelung der miteingeführten Kohlehydrate, — denn dass Eiweissnahrung Aceton nicht zerstört, beweisen die obigen Versuche — zerstört worden, dass also auf diese Weise die Acetonurie nicht zu Stande gekommen sei.

Beide Einwände, die zu machen man a priori vollständig berechtigt ist, können jedoch zurückgewiesen werden.

ad 1. Die Richtigkeit des ersterwähnten, der die Geringfügigkeit der eingeführten Säuremenge im Auge hat, lässt sich einfach durch eine vergleichende Ammoniakbestimmung ermitteln. Ist dieselbe in der Säurereihe geringer als in einer mit Acetonurie verlaufenden Eiweissreihe, so bleibt die Berechtigung des Einwandes bestehen; ist die NH_3ausscheidung in der Säurereihe ebenso gross oder grösser als in der Eiweissreihe, so ist der Beweis geliefert, dass bei ersterer eine ebenso starke resp. stärkere Säurewirkung ohne Acetonurie vorgelegen hat, und der betr. Einwand ist gefallen. Dieser letztere Beweis wird in der That durch die unten folgende Versuchsreihe VI. geliefert.

ad. 2. Der zweiterwähnte Einwand, dass Aceton, welches durch Säurewirkung im Organismus entstanden sei, durch die eingeführten Kohlehydrate zerstört und deshalb nicht zur Ausscheidung gelangt sei, lässt sich nur auf indirekte Weise prüfen. Die Ausschaltung von Kohlehydraten aus einer Säurereihe geht nicht an, weil ja die reine Eiweissdiät, sowie die Jnanition als solche Acetonurie hervorrufen. Es lässt sich daher dieser Einwand nur dadurch widerlegen, dass eine Eiweissdiät ohne Säurewirkung eingeleitet wird. Dies zu erreichen wurde durch Einverleibung von Alkalien während einer weiteren Eiweissreihe versucht. Da die Alkalisalze spec. das kohlensaure Natron, per os genommen, die Eigenschaft hat die Bildung der Magensäure beträchtlich zu steigern, so wurde dieses Salz per rectum einverleibt. Die tägliche Dosis war 4 gr.

Versuchsreihe VI.

Vortag bei gemischter Diät.

1. den 23./6. Morgens $7^1/_2$ Uhr: Kaffee, Milch, Zucker, Semmel.
Urin: $9^3/_4$ Uhr. 118 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: minimale Trübung.
2. Vormittags $10^1/_2$ Uhr: Bouillon mit Ei.
Mittags 12 Uhr: Urin. 154 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
3. Mittags 1 Uhr: Rindfleisch, Brod, Obst.
Urin: Nachmittags 6 Uhr. 286 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
4. Abends 8 Uhr: 3 Eier, Brod, Butter.
Urin: 10 Uhr. 210 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
5. den 23./6. Morgens $6^1/_2$ Uhr: 277 ccm. Urin.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

Erster Eiweisstag.

6. den 23./5. Morgens 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak.
Urin: 10 Uhr. 172 ccm.

7. Vormittags $11^1/_2$: Urin. 139 cm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.
8. Mittags 1 Uhr: 1 Ei, 250 gr. Rindsbraten.
Urin: $5^1/_2$ Uhr. 445 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.
9. Abends 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak.
Urin: $10^1/_2$ Uhr. 229 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: etwas stärker als vorher.
10. den 24./6. Morgens $6^1/_2$ Uhr: 392 ccm. Urin.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: Sofortige dicke Trübung.

Zweiter Eiweisstag.

11. Morgens 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak.
Urin: 9 Uhr. 212 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach 2-3 Sekunden dicke milchige Trübung.
12. Vormittags $10^1/_2$ Uhr: Bouillon mit Ei.
Urin: 12 Uhr. 214 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: sofortige Trübung.

13. Mittags $1^1/_2$ Uhr: 250 gr. Beefsteak, 3 Eier.
Urin: 5 Uhr. 358 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: wie vorher.
14. Abends 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak.
Urin: $10^3/_4$ Uhr. 309 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: Spuren.
Am Destillat: Legal: Spuren.
Lieben: wie vorher.
15 den 25./6. Morgens $6^3/_4$ Uhr: 416 ccm. Urin.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben: sofortige, noch stärkere Trübung als vorher.

Dritter Eiweisstag.

16. Morgens 8 Uhr: 250 gr. Beefsteak.
Urin: 9 Uhr. 296 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: maximal.
17. Vormittags $11^1/_2$ Uhr: 166 ccm. Urin.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$ 0
Legal: ziemlich stark.
Am Destillat: Legal: stark.
Lieben: maximal.
18. Mittags $1^1/_2$ Uhr: 375 gr. Beefsteak.
Urin: $5^1/_4$ Uhr. 500 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: schwach.
Am Destillat: Legal: ziemlich stark.
Lieben wie vorher.

19. Abends 8 Uhr: Fisch, Fleisch.
Urin: $10^3/_4$ Uhr. 331 ccm.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: sehr stark.
Am Destillat: Legal: sehr stark.
Lieben: wie 23.
20. den 26./5. Morgens $6^1/_2$ Uhr 410 ccm. Urin.
Am Harn direkt: $Fe_2\ Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: maximal.

Die NH_3bestimmung wurde in dieser Reihe ebenso, wie in der vorhergehenden angestellt. Die Ergebnisse waren folgende. Es wurde ausgeschieden:

am Vortage: 0,736599 gr.,
am 1. Eiweisstage: 0,55977 gr.,
am 2. Eiweisstage: 0,68825 gr.,
am 3. Eiweisstage: 0,96976 gr.

Es ist also in dieser Eiweissreihe (infolge der täglichen Einverleibung von 4 gr. kohlensaurem Natron) die Ammoniakausscheidung an den beiden ersten Tagen vermindert, an dem letzten um ein geringes vermehrt;[1]) es hat also an den beiden ersten Tagen eine Säurewirkung nicht stattgefunden.

Betrachtet man nun die Ergebnisse der obigen Versuchsreihe bezüglich des Acetons, so findet man, dass in derselben ebenso, wie in den früheren Eiweissreihen, eine bis zu den höchsten Graden ansteigende Acetonurie eingetreten ist. Es hat also ohne jede Säurewirkung eine starke

[1]) Das Ansteigen der NH_3ausscheidung am dritten Tage erklärt sich jedenfalls auf folgende Weise: Bekanntlich ist die Säureeinfuhr in den Organismus von sehr nachhaltiger, auf mehrere Tage sich erstreckender Wirkung (Salkowski, Walter, Coranda.) Wenn nun auch eine Dosis von 4 gr. Natr. carb. anfangs genügte, um die im Fleisch eingeführte Säuremenge zu compensiren, so trat am dritten Tage schon eine Cumulativwirkung der Säure ein, für die die Dosis des Alkalis zu gering war.

Acetonurie stattgefunden; daraus folgt, dass dieselbe nicht Folge von Säurewirkung sein kann.

So wäre denn dieses Moment, das gewissermassen zur Untersuchung über seine Tauglichkeit zur Erklärung der Acetonurie herauszufordern schien, als unbrauchbar befunden worden. Will man daher nicht von jeder weiteren Untersuchung abstehen und der Vermuthung Thür und Thor öffnen, so wird es geboten sein die ganz allgemeine Frage zu stellen: welches kann der Ursprung des Aceton sein?

Vom chemischen Standpunkt aus liegt es sehr nahe dasselbe seiner Structur wegen für verwandt mit den Kohlehydraten zu halten; und in der That trug einer der ersten Forscher, Kaulich[1]), kein Bedenken diese Abstammung für das Aceton mit Bestimmtheit in Anspruch zu nehmen. Der Umstand, dass ihm Acetonausscheidung nur in Verbindung mit Zuständen bekannt war, die mit Verdauungsstörungen einhergehen, — beim Diabetiker hält er solche ebenfalls für sehr häufig — veranlasst ihn das Aceton als ein Gährungsproduct des Traubenzuckers resp. der Glycose anzusehen. Für das gährungserregende Moment hält er die bei Magenschleimhaut-Affectionen vorkommenden Pilze (Torula cerevisiae, Sarcine ventriculi etc.) Diese Gährungstheorie musste nun schon durch die von Biermer-Jänicke[2]) und Ebstein[3]) gefundene

Da im übrigen dem Verf. die Thatsache der verminderten NH_3ausscheidung infolge von Einverleibung von Alkalien nicht bekannt gewesen war, so wurde ein Controlversuch angestellt. Es wurde drei Tage hindurch ganz gleiche (gemischte) Diät innegehalten, an den letzten beiden je 4 gr. Natr. carb. per rectum einverleibt.
Es wurden ausgeschieden:

am 1. Tage: 0,7987409 gr. NH_3,
am 2. Tage: 0,8100091 gr. NH_3,
am 3. Tage: 0,5204073 gr. NH_3.

[1]) Ueber Acetonbildung im thierischen Organismus. Prager Vierteljahrschr. Bd. 57.

[2]) Beiträge zur sogen. Acetonämie Arch. f. klin. Medicin Bd. XXX.

[3]) Ueber Complicationen des Diabetes mellitus, insbesondere mit Typh. abd. ebenda.

Thatsache, dass beim Diabetiker sich Acetonurie im Gefolge von absoluter Eiweissdiät einstellt, einen argen Stoss erhalten; und mit den oben angeführten Versuchen, bei denen Acetonurie ohne jede Störung der Verdauung auftrat, verträgt sie sich ganz und gar nicht. Indess soll mit der Zurückweisung dieser Ansicht nicht auch die Möglichkeit bestritten sein das Aceton von den Kohlehydraten abzuleiten. Im Gegentheil; alle die Zustände, bei denen Acetonurie beobachtet worden ist, die Inanition, das Fieber, gastrische Störungen, die absolute Eiweissdiät des Gesunden, der Diabetes (aus therapeutischen Rücksichten) — gehen mit verminderter Kohlehydrateinnahme einher; und es lässt sich wohl annehmen, dass infolgedessen eine vermehrte Spaltung der Körperkohlehydrate und zwar in anderer Weise, als die der Nahrungskohlehydrate stattzufinden pflegt, eintritt, zu deren Producten das Aceton zählt. Zwar sind wir gewohnt bei der Inanition und dem Fieber den gesteigerten Zerfall des Körpereiweiss als das wesentliche anzusehen; aber es ist wohl keine Frage, dass auch eine Zersetzung der Körperkohlehydrate, wenn auch wohl in einem bescheideneren Umfange, stattfindet. Eine Zersetzung der letzteren bei der absoluten Eiweissdiät des Gesunden mag plausibler Weise darin seinen Grund haben, dass Fleisch und Eier, falls sie nicht in einer die Assimilationsfähigkeit übersteigenden Menge eingeführt werden, nicht die genügende Menge Kohlenstoff enthalten, die nach physiologischen Erfahrungen zur Erhaltung des Körpers nöthig ist; es ist also wohl anzunehmen, dass der fehlende C aus den Kohlehydraten des Körpers entnommen wird. Was im übrigen die diabetische Acetonurie betrifft, so zeigt dieselbe allerdings in den Bedingungen ihres Auftretens starke Verschiedenheiten. Zwar stellt sie sich in der grossen Mehrzahl der Fälle bei absoluter Eiweissdiät der Patienten ein; indess kommt es doch vor, dass sie auch bei gemischter Diät eintritt; ja, Fleischer[1])

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1878 No. 18.

hat sogar irrthümlicherweise den Satz aufgestellt, dass die diabetische Aceteonurie eine Folge von reichlicher Kohlehydrateinfuhr sei.

Ueber das Verhältniss der Kohlehydrate zur Acetonausscheidung ist noch folgende Beobachtung von Wichtigkeit.

Schon bei Anstellung der Versuchsreihe I—IV war es aufgefallen, mit welcher Schnelligkeit das Aceton aus dem Harn nach Einfuhr der ersten Kohlehydrate verschwand; letztere schienen die Bildung resp. Ausscheidung des Acetons nicht nur nicht zu begünstigen, sondern sie direkt zu verhindern. Die Thatsache, dass bei gemischter Diät im Harn des gesunden Menschen Acetonurie (sc. starke Acetonurie) nicht vorhanden ist, kann mit Beziehung auf die bei absoluter Eiweissdiät eintretende auf zweierlei Weise a priori gedeutet werden. Entweder können die bei der gemischten Diät eingeführten Kohlehydrate geradezu ein Hinderniss für die Acetonurie abgeben; oder das Nichteintreten derselben bei dieser Diät hat einfach seinen Grund darin, dass bei derselben naturgemäss nicht bei weitem soviel Eiweiss eingeführt wird als bei absoluter Eiweissdiät, dass also die Eiweisseinfuhr und die Acetonausscheidung in einem quantitativ proportionalem Verhältniss stehen und demnach der grösseren Menge des eingeführten Eiweiss eine, wie oben, hochgradige, dem gewöhnlichen Quantum eine geringe — die physiologische — Acetonurie entspricht.

Dieser Punkt wurde in folgender Weise untersucht. Durch die Versuchsreihe IV war die Menge Fleisch und Eier festgestellt worden, welche genügt, um starke Acetonurie hervorzurufen. Es wurde nun eine weitere Versuchsreihe (VII) angestellt, bei der mindestens dieselbe Menge von Eiweissnahrung, wie in Versuchsreihe IV, daneben aber noch eine nicht unbeträchtliche Menge von vegetabilischer Nahrung genossen wurde. Das Quantum der letzteren wurde so bestimmt, dass die eingeführten Kohlehydrate dem eingeführten Eiweiss an Gewicht ungefähr gleich waren.

Versuchsreihe VII.

Erster Tag.

1. den 3./6. Morgens $7^1/_2$ Uhr:

3 Eier	15 gr. Eiweiss	0,7 gr. KH.
125 gr. Cervelatwurst	22	
40 gr. Semmel	3,6 . . .	24 . . .
	40,6 gr. Eiw.	24,7 KH.

Urin: 9 Uhr: 120 ccm. Sp. G. 1018.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: nach etwa 5 Minuten minimale Trübung.

2. Vormittags 11 Uhr: Urin 160 ccm. Sp. G. 1017.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

3. Mittags 1 Uhr:

160 ccm. Bouillon mit Ei	3,5 gr. Eiw.	2 gr. KH.
250 gr. Beefsteak	50	
120 gr. Roggenbrod	7,5	60 . . .
	61 gr. Eiw.	62 gr. KH.

Urin: 4 Uhr. 370 ccm. Sp. G. 1019.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

4. Abends $7^1/_2$ Uhr:

250 gr. Beefsteak	50 gr. Eiw.	
80 gr. Semmel	8 gr. . .	54 gr. KH.
	58 gr. Eiw.	54. gr. KH.

Urin: $9^1/_2$ Uhr. 320 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0

Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

5. den 4./6. Morgens 7 Uhr: Urin. 250 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

Zweiter Tag.

6. Morgens $7^1/_2$ Uhr:

250 gr. Kalbfleisch	47 gr. Eiw.	
90 gr. Semmel	8 gr. . .	54 gr. KH.
	55 gr. Eiw.	54 gr. KH.

Urin: $9^1/_2$ Uhr. 120 ccm. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

7. Mittags 12 Uhr: Urin. 150 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

8. Mittags 1 Uhr:

160 ccm. Bouillon mit Ei	3,5 gr. Eiw.	2 gr. KH.
250 gr. Beefsteak	50 . . .	
120 gr. Roggenbrod	7,5 . . .	60 gr.
	61 gr. Eiw.	62 gr. KK.

Urin: Nachmittags 5 Uhr. 320 ccm. Sp. G. 1022.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

9. Nachmittags 5 Uhr: 180 ccm. schwarzer Kaffee.
Abends $7^3/_4$ Uhr:

250 gr. Beefsteak	50 gr. Eiw.	
120 gr. Roggenbrod	7,5 . . .	60 gr. KH.
	57,5 . . .	60 . . .

Urin: 10 Uhr. 280 ccm. Sp. G. 1023.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

10. den 5./6. Morgens $7^1/_2$ Uhr: 350 ccm. Urin. Sp. G. 1023.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

Dritter Tag.

11. Morgens 8 Uhr:

250 gr. Beefsteak	50 gr. Eiw.	
90 gr. Semmel	8 gr. . .	54 gr. KH.
	58 gr. Eiw.	54 gr. KH.

Urin: $11^1/_4$ Uhr. Sp. G. 1020.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie oben.

12. Mittags 1 Uhr:

160 ccm. Bouillon mit Ei	3,5 gr. Eiw.	2 gr. KH.
250 gr. Rindsbraten	50 . . .	
120 gr. Roggenbrod	7,5 . . .	60 . . .
	61 gr. Eiw.	62 gr. KH.

Urin: 5 Uhr. 210 ccm. Sp. G. 1021.
Am Harn direkt: Fe_2 Cl_6: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

13. Abends 8 Uhr:

250 gr. Fische	50 gr. Eiw.	
75 gr. Roggenbrod	4 gr. . .	37 gr. KH.
400 ccm. Bier	2 gr. . .	20 gr. KH.
	56 gr. Eiw.	57 gr. KH.

Urin: 10 Uhr. 300 ccm. Sp. G. 1020.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

14. den 6./6. Morgens 7 Uhr: 230 ccm. Urin. Sp. G. 1016.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

15. Morgens $7^3/_4$ Uhr:

2 Eier	10 gr. Eiw.	0,4 gr. KH.
125 gr. Cervelatwurst	22	
60 gr. Semmel	5,5 . . .	36 gr. KH.
	37,5 gr. Eiw.	36,4 gr. KH.

9 Uhr: 130 ccm. Urin.

Am Harn direkt: $Fe_2 Cl_6$: 0
Legal: 0
Am Destillat: Legal: 0
Lieben: wie vorher.

Diese Reihe ist also trotz der eingeführten grossen Fleischmengen (täglich 750 gr.) ohne Acetonurie verlaufen. Es geht daraus hervor:

Wenn man neben einer Eiweissmenge, welche, für sich allein genossen, starke Acetonurie hervorruft, noch eine genügend grosse Menge von Kohlehydraten einführt, so tritt keine Acetonurie ein.

Diese Thatsache lässt sich sehr bequem als Bestätigung der obigen Erörterungen verwerthen, insofern als sie zeigt, dass es bei den ersten vier Versuchsreihen nicht auf die Ein-

fuhr von grossen Mengen Eiweiss, sondern auf die absolute Eiweissdiät, also auf das Fehlen der Kohlehydrate ankam.

Fassen wir das zusammen, was zu Gunsten der Entstehung des Acetons aus den Kohlehydraten gesagt ist, so ist das einzige, was sich sicher constatiren lässt: Bei allen Zuständen, in denen Acetonurie auftritt, ist eine Carenz der Kohlehydrate vorhanden.[1])[2])

Dass ein solcher Satz, wenn er auch die besprochene Entstehung des Acetons wahrscheinlich machen mag, dieselbe nicht beweist, liegt auf der Hand. Es wird daher nothwendig sein an eine andere Möglichkeit zu denken; und dies ist die Entstehung des Acetons aus den Eiweisskörpern. Erscheint dieselbe auch vom chemischen Standpunkt aus weit weniger plausibel, als die eben erörterte, so kann dies doch kein Grund sein sie a limine zurückzuweisen. Rosenfeld[3]) ist für diese Annahme eingetreten und hat die Ansicht ausgesprochen, dass das Eiweiss der Nahrung beim Diabetiker das Material für die Bildung des Acetons abgebe, während Minkowski[4]) die febrile Acetonurie auf folgende Weise erklärt: im Fieber trete eine vermehrte Spaltung der Eiweisskörper ein; dabei entstehen Zwischenproducte, die den Charakter einer Säure tragen, so z. B. Milchsäure, Oxybuttersäure, Acetessigsäure, welche letztere eine Vorstufe des Acetons sei.

---

[1]) Die Thatsache der diabetischen Acetonurie bei kohlehydratreicher Kost kann diesen Satz nicht erschüttern, da hier abnorme Factoren in Frage kommen, deren Einfluss sich nicht übersehen lässt.

[2]) Le Nobel (Ueber einige neue chem. Eigenschaften des Acetons etc. Arch f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XVIII) giebt an, dass er gesehen habe, dass Zucker. in das Rectum injicirt, bestehende Acetonurie verstärkt habe, demnach aus dem ersteren Aceton gebildet worden sei; indess ist dieser Angabe, so lange sie nicht durch Wiederholungen bestätigt ist, bei der auch sonst, ohne nachweisbaren Gründe, wechselnden Intensität der Acetonurie, Beweiskraft wohl kaum zuzuerkennen.

[3]) Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Breslau 1885.

[4]) Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd XIX.

Betrachtet man die Frage einer eventuellen Entstehung des Acetons aus den Eiweisskörpern vom klinischen Standpunkt, so findet man, dass diejenigen Zustände, in deren Begleitung Acetonurie auftritt, von so erstaunlicher Vieldeutigkeit sind, dass sie sich auch für diese Annahme verwerthen lassen. Das Fieber, die Inanition, die absolute Eiweissdiät — das alles sind Zustände, in denen eine vermehrte Eiweisszersetzung stattfindet. Für den Diabetes kann eine solche ebenfalls angenommen werden; und so läge es nicht fern eine derartige Entstehung anzunehmen. Die von Biermer-Jänicke, Ebstein, Rosenfeld (l. c.) gemachte Beobachtung der Acetonurie bei Eiweissdiät der Diabetiker muss sogar a priori zu dieser Annahme führen. Allerdings wird durch diese letztere ein wichtiger Punkt ohne weiteres nicht erklärt werden können. Es ist dies das plötzliche Verschwinden der Acetonurie infolge von Einführung von Kohlehydraten nach absoluter Eiweissdiät (Versuchsreihe I—IV) und das Nichteintreten derselben bei gleichzeitiger Einführung von grossen Eiweissmengen und Kohlehydraten (Versuchsreihe VII). Diese Thatsache könnte bei Annahme einer Entstehung des Acetons aus den Eiweisskörpern nur durch eine weitere Supposition erklärt werden, nämlich durch die, dass die Kohlehydrate der Nahrung die Eigenschaft besitzen, das im Organismus gebildete Aceton zu zerstören. Ueber diesen Punkt werden augenblicklich von Herrn Dr. Rosenfeld im Laboratorium der hiesigen medicinischen Klinik Untersuchungen angestellt.

Es lässt sich also bei dem jetzigen Stande der Dinge eine bestimmte Antwort auf die Frage nach der Entstehung des Acetons nicht geben.

Um so interessanter wird es sein sich nunmehr mit der Frage nach dem Ort der Acetonbildung zu beschäftigen. Wie schon erwähnt, sah Kaulich den Magen für denselben an, während andere nicht den Verdauungstractus, sondern die Gewebe des Körpers dafür angesprochen haben. Diese beiden Ansichten präcisiren die ganze Frage: Magen und Darm

einer-, die Gewebe andererseits. A priori scheint keine dieser beiden Möglichkeiten mehr Chancen als die andere zu haben. Auch die oben angeführten Versuche und die sich aus ihnen ergebenden Thatsachen beweisen für keine derselben etwas.

Es wurde schon früher wiederholt der Versuch gemacht im Mageninhalt von acetonurischen Personen Aceton nachzuweisen. Es seien hier die bez. Veröffentlichungen von Petters[1]), v. Jaksch[2]), Rosenfeld[3]) erwähnt, von denen nur letzterer ein sicheres positives Resultat erhalten hat. Auch bei den obigen Versuchen wurde eine Untersuchung dieses Punktes nicht unterlassen. Es wurde am vierten Eiweisstage der am Verfasser angestellten Versuchsreihe I zu der Zeit, wo der Harn die höchsten Grade der Legal'schen Reaction zeigte, der Magen auf das Vorhandensein von Aceton oder acetonbildender Substanz geprüft. Es wurde daher zunächst der Mageninhalt entleert, darauf eine Peptonlösung in den Magen eingegossen. Dieselbe wurde in vier Portionen wieder heraus gehebert, von denen die erste 3, die zweite 6, die dritte 9, und die vierte 12 Minuten im Magen blieb. Ferner wurde 15 procentiger Alkohol, mit Rücksicht auf die Angaben von Gerhardt und Seifert bezüglich der Diaceturie nach Alkoholgenuss, in den Magen eingegossen und nach 5 Minuten entleert. Die Ergebnisse waren folgende:

Der Mageninhalt reagirt stark sauer. $Fe_2 Cl_6$: 0, Legal: 0 Am Destillat: Legal: 0. Lieben: geringe Trübung und schwacher Jodoformgeruch.

Die Peptonlösungen zeigten direkt weder Eisenchloridnoch Legal'sche Reaction. Destillirt wurden die beiden Portionen, welche 9 bez. 12 Minuten im Magen verblieben waren. Beide Destillate zeigten: Legal: 0. Lieben: bald deutliche Trübung und Jodoformgeruch.

---

[1]) Untersuchungen über die Honigharnruhr. Prager Vierteljahrschrift. Band 55.

[2]) Weitere Untersuchungen über Acetonurie. Zeitschrift f. klin. Med. Band VIII

[3]) l. c.

Die an dem Destillat des Alkohols angestellte Legal'sche Reaction ergab ein negatives Resultat.

Es hat sich also das Vorhandensein von Aceton im Magen nicht constatiren lassen; denn eine Lieben'sche Jodoformreaction kann dasselbe bei ihrer Vieldeutigkeit nicht beweisen.

Dieselbe Untersuchung wurde in Versuchsreihe II mit gleichfalls negativem Erfolge angestellt.

Wenn sich auch so das Aceton im Mageninhalt nicht hat nachweisen lassen, so wäre es doch möglich, dass dasselbe in den tieferen Darmpartieen zu finden ist. Zwar hat die Untersuchung der Faeces, soweit sie bisher angestellt worden ist (v. Jaksch), ein positives Resultat nicht ergeben; auch würde für den Fall, dass sich Aceton im Darm sicher nachweisen liesse, der Beweis, wie v. Jaksch hervorhebt, noch nicht erbracht worden sein, dass es dort gebildet wird — kurz es wird zum Nachweis der Acetonbildung im Darm noch einer ganzen Reihe von weiteren Untersuchungen und Thatsachen bedürfen.

Dass in jedem Falle der Darmtractus nicht die einzige Bildungsstätte dieses Körpers ist, geht aus der Acetonurie bei der Inanition hervor, bei welcher sich doch die ganze Ernährung in den Geweben abspielt und bei welcher die Bildung des Acetons wohl auch nur dort gesucht werden kann.

LEBENSLAUF.

Der Verfasser, Alfred Ephraim, wurde am 19 Mai 1863 in Birnbaum, Prov. Posen, jüd. Confession, geboren. Sechs Jahre alt, trat er in die Vorschule des Elisabetgymnasiums zu Breslau ein, welches er im Sommer 1880 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Er widmete sich darauf dem Studium der Medicin. Während der ersten vier Studiensemester besuchte er die Breslauer, während der zwei folgenden die Berliner Universität und kehrte darauf nach Breslau zurück, wo er bis zum Ende seiner Studienzeit verblieb. Das Tentamen physicum absolvirte er im Juli 1882, das Staatsexamen im Laufe des Winters 1884/85 und das Examen rigorosum im April 1885.

Während seiner Studienzeit genoss er den Unterricht folgender Herren Professoren und Docenten:

Bardeleben, Berger, v. Bergmann, Biermer, Born, F. Cohn, Fischer, Förster, v. Frerichs, Fritsch, Haeser, Hasse, Heidenhain, Joseph, Leyden, Liebreich, Löwig, Magnus, Meyer, Neisser, Neumann, Gottstein, Gusserow, P. Guttmann, Ponfick, Rosenbach, Roux, Virchow.

Allen diesen Herren spricht Verfasser hiermit seinen ergebensten Dank aus.

THESEN.

1. Beim gesunden Menschen tritt bei Innehaltung von absoluter Eiweissdiät eine beträchtlich vermehrte Acetonurie ein.

2. Der typischen Angina pectoris liegen stets anatomische Veränderungen des Herzens zu Grunde.

3. Die Behandlung der Perityphlitis hat von vornherein in der Darreichung von Opiaten zu bestehen.

4. Die Producte der Spätperiode der Lues sind nicht als Ausdruck einer constitutionellen Veränderung des Organismus anzusehen, sondern durch direkte Wirkung des specifischen Virus hervorgerufen.